

(19) 日本国特許庁 (JP) (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-146219

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	FI
H04N 1/60		D
G06T 5/00		310A
H04N 1/46		Z

審査請求 未請求 請求項の数12 OL (全17頁)

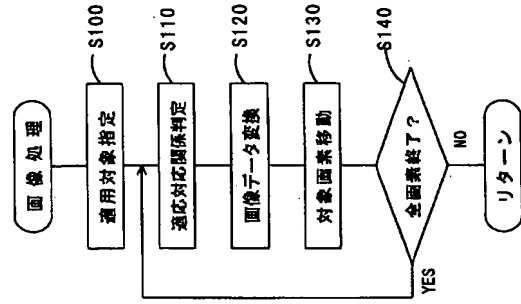
(21) 出願番号	特願平9-312126	(71) 出願人	00002209 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(22) 出願日	平成9年(1997)11月13日	(72) 発明者	堀田 直樹 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	中見 至宏 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 鈴木 晋三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像処理装置、画像処理プログラムを記録した媒体

(57) 【要約】

【課題】 ある色度の補正を行おうとすると画像全体がいくばくが歪められることになり、必ずしも満足いく結果が得られないという課題があった。

【解決手段】 画像処理の中核をなすコンピュータ21はステップS100で画像処理を適用したい領域を指定しておき、ステップS110～S140では対象画像を移動させながら指定されている領域に属するかどうかを判定しつつ、属する場合には指定された画像処理を実行することになるため、ある領域の画像データを修正することによって別の領域の画像データに悪影響を与えないことが無くなり、全体として美しくすることが容易に実現できるようになる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ドットマトリクス状の画素からなる実写の画像データを入力し、各画素の画像データを所定の対応関係で変換する画像処理装置であって、

上記画像データを各画素の対応関係の適用対象の画像データとして複製し、複製した画像データに基づいて各画素の画像データを変換すべき対応関係を判断する対応関係判断手段と、

この対応関係判断手段にて判断された対応関係を上記対応関係保持手段から参照して各画素の画像データを変換する画像データ変換手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、画像の単位毎に適用すべき対応関係を保持するとともに各対応関係を適用すべき単位毎の情報を有し、上記対応関係判断手段は、各画素の画像データにおける単位毎に複製された単位毎の位置と上記対応関係保持手段が有する各対応関係ごとの位置の位置とを照らし合わせて変換すべき対応関係を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 上記請求項1または請求項2のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、複製の対応関係を保持するとともに各対応関係を適用すべき色度の情報を有し、上記対応関係判断手段は、各画素の色度を検知するとともに検知された色度と上記対応関係保持手段が有する各対応関係ごとの色度の情報とを照らし合わせて変換すべき対応関係を判断することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 上記請求項1～請求項3のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、変換元の画像データと変換後の画像データの対応関係を記憶する色変換テーブルを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項5】 上記請求項4のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、変換元の画像データと変換後の画像データとを対応関係で変換する色変換テーブルを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項6】 上記請求項5のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、上記画像データに適用すべき対応関係を指定する対応関係指定手段を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項7】 上記請求項1～請求項6のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、上記画像データに基づいて明るさを調整させる対応関係を保持することを特徴とする画像処理装置。

【請求項8】 上記請求項1～請求項7のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、画像データに基づいて色度を変化させる対応関係を保持

2

することを特徴とする画像処理装置。

【請求項9】 上記請求項1～請求項8のいずれかに記載の画像処理装置において、上記対応関係保持手段は、画像データに基づいて色の鮮やかさを調整させる対応関係を保持することを特徴とする画像処理装置。

【請求項10】 上記請求項1～請求項9のいずれかに記載の画像処理装置において、上記画像データ変換手段は、対応関係を異なる領域の間の遷移領域の画素について徐々に対応関係が変化するように画像データを変換することを特徴とする画像処理装置。

【請求項11】 ドットマトリクス状の画素からなる実写の画像データを入力し、各画素の画像データを所定の対応関係で変換する画像処理方法であって、上記画像データを各画素の対応関係をその適用対象の画像データとして複製し、複製した画像データに基づいて各画素の画像データを変換すべき対応関係を判断し、判断された対応関係を各画素の画像データを変換することを特徴とする画像処理方法。

【請求項12】 コンピュータにてドットマトリクス状の画素からなる実写の画像データを入力し、各画素の画像データを所定の対応関係で変換する画像処理プログラムを記録した媒体であって、上記画像データを各画素の対応関係をその適用対象の画像データとして複製し、複製した画像データに基づいて各画素の画像データを変換すべき対応関係を判断し、判断された対応関係を各画素の画像データを変換することを特徴とする画像処理プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理装置、画像処理方法および画像処理プログラムを記録した媒体に関する。特に、デジタル写真画像のようなドットマトリクス状の画素からなる実写の画像データを入力して各画素の画像データを所定の対応関係で変換する画像処理装置および画像処理プログラムを記録した媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】 デジタル写真画像のような実写の画像データに対して各種の画像処理が行われている。例えば、コントラストを拡大するとき、色度を補正するとき、明るさを補正するといった画像処理である。これらの画像処理は、各画素の画像データを所定の対応関係で変換して行われる。色度を補正する例では、色変換テーブルを用意しておき、変換元の画像データを入力データとして同色変換テーブルを参照して出力データを生成する。これにより、色度補正であれ画像の色部分が鮮やかになったりする。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 上述した従来の画像処理装置においては、ある色度の補正を行おうとすると画像全体がそのような補正を施されることになり、必ずし

である。その他、供給方法として通信回線を利用して行う組合でも本発明が利用されていることには変わりない。半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

[0036] さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部をソフトウェア記録媒体上に記録しておいて必要に応じて適宜組み込まれるような形態のものであってもよい。

[0037]

【発明の効果】以上説明したように本発明は、画素毎に画像データを交換する対応関係を変化させることができ、そのため、他の部分に悪影響を与えることなく、所望の画像処理を実現することが可能な画像処理装置を提供することができる。

[0038] また、請求項2にかかる発明によれば、画像の部位に対応関係を変化させるので、場所を指定した画像処理を行うことができ、操作などが容易となる。

[0039] さらに、請求項3にかかる発明によれば、色度で対象を選択できるため、画像処理したい画素が複数の部分に存在する場合であっても比較の容易に実現できる。

[0040] さらに、請求項4にかかる発明によれば、対応関係を色覚データベースとして保持するため、画像交換が比較的容易となる。

[0041] さらに、請求項5にかかる発明によれば、適応度合いを変化させることで、一つの対応関係を複数のように利用可能となる。

[0042] さらに、請求項6にかかる発明によれば、適用すべき対応関係を指定できるため、自由度が向上する。

[0043] さらに、請求項7にかかる発明によれば、適用すべき対応関係で明るさを変化させることができ、明るくすることができる。

[0044] さらに、請求項8にかかる発明によれば、適用すべき対応関係で色度を変化させることができる。

[0045] さらに、請求項9にかかる発明によれば、適用すべき対応関係で鮮やかさを変化させることができる。

[0046] さらに、請求項10にかかる発明によれば、一つの画像の中で異なる対応関係が適用されることになっても境界部分が段差が生じないようにすることができる。

[0047] さらに、請求項11にかかる発明によれば、同様の効果を得ることが可能な画像処理方法を提供でき、請求項12にかかる発明によれば、画像処理プログラムを記録した媒体を提供することができる。

[0048]

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

かがはつきりと分かれると、見た目にその境界が分かってしまいがちである。このため、請求項10にかかる発明は、請求項1～請求項9のいずれかに記載の画像処理装置において、上記画像データ交換手段は、対応関係が異なる領域の間の遷移領域の画素について徐々に対応関係が変化するように画像データを交換する構成としてある。

[0030] 上記のように構成した請求項10にかかる発明においては、対応関係が異なる領域の間の遷移領域を設け、当該遷移領域の画素については徐々に対応関係が変化するように画像データ交換手段が画像データを交換する。これにより、段差が生じないようにする。

[0031] 遷移領域で徐々に対応関係が変化する場合、適宜選択可能であり、線形の遷移としてもよいし、非線形の遷移としてもよい。

[0032] 上述したようにして、複数の対応関係を備えて画素に応じて対応関係を変える手法は、実体のある装置に限定される必要はなく、その方法としても機能することは容易に理解できる。このため、請求項11にかかる発明は、ドットマトリクス状の画素からなる実体の画像データを入力し、各画素の画像データを所定の対応関係で交換する画像処理方法であって、上記画像データを交換する対応関係をその適用対象の情報とともに指数値え、各対応関係の適用対象の情報に基づいて各画素の画像データを変換すべき対応関係を判断し、判断された対応関係で各画素の画像データを変換する構成としてある。

[0033] すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違ない。

[0034] 以上のような手法で画像処理する発明の思想は、各種の態様を含むものである。すなわち、ハードウェアで実現された、ソフトウェアで実現されるなど、適宜、変更可能である。発明の思想の具現化例として、画像処理するソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録したソフトウェア記録媒体上において当然に存在し、利用されたいわざるをえない。その一例として、請求項12にかかる発明は、コンピュータにてドットマトリクス状の画素からなる実体の画像データを入力し、各画素の画像データを所定の対応関係で交換する画像処理プログラムを記録した媒体であって、上記画像データを交換する対応関係をその適用対象の情報とともに指数値え、各対応関係の適用対象の情報に基づいて各画素の画像データを変換すべき対応関係を判断し、判断された対応関係で各画素の画像データを変換する構成としてある。

[0035] ところで、その記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなるソフトウェア記録媒体においても全く同様を考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などについてはいくく問う余地無く同等

[0049] 図1は、本発明の一実施形態にかかる画像処理装置を利用する画像処理システムをブロック図により示してあり、図2は具体的ハードウェア構成例を概略ブロック図により示している。

[0050] 図1において、画像入力装置10は写真などのドットマトリクス状の画素として表した実写の画像データを画像処理装置20へ入力し、同画像処理装置20は画像処理の適用対象と内容を指定してから対象となる画素について画像処理を実行する。同画像処理装置20は画像処理した画像データを画像出力装置30へ出力し、画像処理装置は画像処理された画像をドットマトリクス状の画素で出力する。

[0051] 画像入力装置10の具体例は図2におけるスキヤナ11やデジタルスチルカメラ12あるいはビデオカメラ14などが該当し、画像処理装置20の具体例はコンピュータ21とハードディスク22とキーボード23とマウス27とCD-ROMドライブ24とフロッピーディスクドライブ25とモデム26などからなるコンピュータシステムが該当し、画像出力装置30の具体例はプリンタ31やディスプレイ32等が該当する。本実施形態の場合、画像の不具合を修正すべき対象となる画素を指定しつつ所定の対応関係で画像処理を行なうものであるため、画像データとしての実写データが好適である。なお、モデム26については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに図2の通信回線を通じて送信し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

[0052] 本実施形態においては、画像入力装置10としてのスキヤナ11やデジタルスチルカメラ12が画像データとしてRGB（緑、青、赤）の階調データを出し、出力する。出力された階調データは、プリンタ31やディスプレイ32に出力される。プリンタ31は階調データとしてCMY（シア、マゼンダ、イエロー）あるいはこれに黒を加えたCMYKの二値データを入力して必要とするし、ディスプレイ32はRGBの階調データを入力して必要とする。一方、コンピュータ21内ではオペレーティングシステム21aが稼働しており、プリンタ31やディスプレイ32に対応したプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cが組み込まれている。

[0053] また、画像処理アプリケーション21dはオペレーティングシステム21aにて処理の実行を制御され、必要に応じてプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cと連携して所定の画像処理を実行する。従って、画像処理装置20としてのこのコンピュータ21の具体的な役割は、RGBの階調データを入力して画像を評価しつつ最適な画像処理を施したRGBの階調データを作成し、ディスプレイドライバ21cを介してディスプレイ32に表示させるとともに、プリンタドライバ21bを介してCMY（あるいはCMYK）の二値データに変換してプリンタ31に印刷させることにな

る。

[0054] このように、本実施形態においては、画像の入出力装置の間にコンピュータシステムを組み込んで画像評価と画像処理を行うようにしているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではなく、画像データに対して各種の画像処理を行うシステムに適用可能である。例えば、図3に示すようにデジタルスチルカメラ12a内に所定の適用対象に対応する画像処理を実行する画像処理装置を組み込み、交換した画像データを用いてディスプレイ32aに表示させたりプリンタ31aに印刷させるようなシステムであってもよい。また、図4に示すように、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するプリンタ31bにおいては、スキヤナ11bやデジタルスチルカメラ12bあるいはモデム26b等を介して入力される画像データから各画素毎に適用対象に属するか否かを判定して対応する画像処理を実行するように構成することも可能である。

[0055] 上述した画像評価とそれに伴う画像処理は、具体的には上記コンピュータ21内にて図5などで行うフローチャートに対応した画像処理プログラムで行っている。処理内容を大まかに説明すると、次のようになる。最初のステップS100では画像処理ごとに適用すべき対象を指定する処理を実施しておき、ステップS110～S140では図6に示すようにドットマトリクス状の各画素について対象画素を移動させるが所定の画像処理を実行する。この際、ステップS110では対象画素がステップS100にて指定した画像処理の対象であるかを判定し、ステップS120ではその判定結果に従って画像データを交換する。むしろ、この交換によって実質的に画像処理されたことになる。ステップS130、S140については対象画素を移動させていく処理に該当する。以下、この大きな流れに沿って詳細に説明する。

[0056] 画像処理をどの画素に対して行うべきかは画像処理の内容にも依存するが、本実施形態においては、図7および図8に示すように、処理対象となる画像の部位を指定する。図7に示すように、ウィンドウ40の上辺に沿って当該ウィンドウ枠を操作するための操作エリア41が設けられるとともに、中央部分には画像の表示エリア42が設けられており、下辺に沿って画像処理を指定する処理メニューエリア43が設けられている。

[0057] 表示エリア42に処理対象となる画像を表示した状態でマウス27で矩形領域を指定するとともに、同マウス27で処理メニューエリア43の中の画像処理を選択する。処理メニューエリア43には実行可能な画像処理として「コンラスタ」修正、「明るさ」修正、「シャープネス」修正、「彩度」修正の各領域とともにその程度を示す矢印を設けてあり、例えば、コンラスタの上辺のマウス27でクリックすればコン

11
トラストを強調する画像処理を指定したことに伴い、下
指定印をクリップすればコントラストを弱める画像処理を
指定したことになる。
【0058】各領域について複数の画像処理を選択して
も良い。選択した画像処理は上記処理メニューエー
リア43中の「リスト表示・編集」をクリックすれば図9
に示すような領域の左上座標と右下座標と画像処理の処
理種類とレベルを表示する。レベルは画像処理の強度を
示すものであり、上述した矢印と下矢印のクリップ回
数によって処理強度を強めたり弱めたりするためのデー
タである。処理種類は後述するように画像処理の種類を
示すものであり、この例では「コントラスト」修正は3
で「明るさ」修正は2で、「シャープネス」修正は3
で、「彩度」修正は4となっておりそれぞれ対象を意味す
る。なお、処理種類とレベルについては画像処理の内容
の説明とともに後述する。また、選択した画像処理を削
除する場合にはそれぞれその指定をクリックしてヘッライ
トさせ、キーボード23の制除キーを押下すればよい。
この他、編集は通常のアプリケーションの操作に準ずる
べし。

【0059】本実施形態においては、画像処理アプリケ
$$x=(1.1302+0.6307r+0.6215g)/(6.7846-3.0157r-0.3857g) \quad \dots (3)$$
$$y=(0.0601+0.9399r+4.5305g)/(6.7846-3.0157r-0.3857g) \quad \dots (4)$$
なる対応関係が成立する。これにおいて、色度は明るさ
に左右されることなく色の刺激値の絶対的な割合を表す
ものであるから、色度からその面積がどのような対象物
かを判断することができるといえる。
【0062】例えば、人物像を画像のオブジェクトと考
えたと、肌色の部分の面積を抽出すれば良いと言える。
肌色の場合は色度は、
$$0.35 \leq x < 0.40 \quad \dots (5)$$
$$0.33 \leq y < 0.36 \quad \dots (6)$$
というような範囲に含まれているから、各面積の色度を
求めたときにこの範囲内であればその面積は人間の肌を
示す面積と考えてもおかしくないといえる。同
様に背景の色度や木々の緑の色度といったものも色度と
して判断すれば明るさに関わらず空の面積や木々の緑の
面積を概ね特定できる。図11はx-y色度の分布関係
を示しており、肌色の領域であると、背景の色の領域
であるとか、木々の緑の色の領域がこのような矩形の領
域として把握できる様子を示している。なお、図10に
示すようにこのx-y色度の分布範囲を適宜指定して図
別指定できるようにしても良い。

【0063】一方、図12には同様に領域を決めるにあ
たって中心点を指定する手法を示している。肌色の場合
であれば、(5)(6)式よりその中心点として、
$$x=0.375 \quad \dots (7)$$
$$y=0.345 \quad \dots (8)$$
が得られる。そこで、この中心点を基準として一定半径
の円内に入っている以上記領域に属するものと判定する

【0064】プリンタドライバ21bのオブションで表
示するウィンドウ50では、色度で対象を指定すべく所
定の色度に対する具体例を表示し、操作者が観念的に背
定をきれいにしたいとか、木々の緑を鮮やかにしたいと
いった要望を反映できるようにしている。この場合、そ
れぞれの色度の面積を強調させるのが強めるのか指示
するための矢印ボタンも設けられている。

【0065】この例では色度で面積の範囲を指定しつづ
その色度を強調するか否かといった画像処理に利用する
ようにしているが、色度による面積の選択と実行すべき
画像処理が一致する必要がある。例えば、肌色の面積を
明るくすると、緑色の面積のコントラストを強調する
といった画像処理でも構わない。すなわち、あくまでも
色度は面積を処理対象であるか否かの指標として利用
することができるものであり、この例ではさらに画像処理
の選択に利用しているに過ぎない。

【0066】以上のようにして画像処理ごとに適用すべ
き対象を指定するステップS100の処理が対応関係指
定手段を構成するが、むしろこれに限る必要はなく、
部位や色度を指定する手法としても適宜変更可能であ
り、これら以外の要素、例えば、明るさとかシャープさ
などで指定することも可能である。また、図9に示すよ
うにして所定の領域を指定しつつその面積の範囲を対応づ
けて保持する対応度はコンピュータシステム内の記憶領
域に保持されるが、後述する画像処理のための色度デー
タとともに対応関係保持手段を構成することはいう

までもない。
【0067】次のステップS110以下では対象画像を
移動させながら上述したように指定した画像処理の対象
面積であるか否かを判定する。対象画像が画像処理の対
象であるか否かは図9に示す領域・ターゲット対応表にお
ける各欄の左上座標と右下座標を参照して対象画像の座
標とを比較すればよい。該当する欄があれば画像処理の適
用対象領域であると判断するし、いずれの欄の領域にも
属しなければ当該対象画像には画像処理しなくても良い
と判断する。また、図10に示すように色度で判断する
場合には(1)～(4)式に従って対象画像の色度を計
算し、プリンタドライバ21bのオブションで選択され
た色度の範囲に属するか否かを判定する。

【0068】画像処理の適用対象であるか否かは部位あ
りいは色度に基づいて上述したように判定するもののこ
れらの範囲に属するか属しないかといった二者択一の判
定を行うと、隣接領域について何らかの指図的な段差が
生じやすい。例えば、ある矩形領域を明るくしようと
したとき、矩形領域のすぐ外側では明るくしないとい
は、その境界で明るさの段差が生じ、矩形領域がはつき
りと分かってしまう。

【0069】このため、本実施形態においては、画像処
理の適用度とパラメータを利用する。図13に示すよ
うに、ステップS111にて所定の領域に属すると判断
されればステップS112にて適用度kに「1」をセッ
トするもの、その領域の周囲の隣接領域については適
用度kを「0」～「1」の範囲で変換させる。すなわ
ち、ステップS113にて遷移領域内であると判断され
た場合、ステップS114では領域に近いならば適用度
kを「1」に近づけるし、遠いならば「0」に近い場
合、ステップS115にて適用度kに「0」をセットす
る。一方、図12に示す例では色度の中心点を指定して
いるが、図14に示すように半径r0内に画像処理の対
$$a=2.55/(y_{max}-y_{min}) \quad \dots (10)$$
$$b=-a \cdot y_{min} \text{あるいは } 2.55-a \cdot y_{max} \quad \dots (11)$$

とよくとすると、あるべき幅を拘った適用度を再現
可能な範囲まで上げることができる。ただし、再現可能
な範囲を最大限に利用して適用度の拡大を図った場
合、ハイト部分が白く抜けてしまったり、ハイシャ
ドウ部分が黒くつぶれてしまったり、これを防ぎ
$$a=2.55/(y_{max}-y_{min}) \quad \dots (12)$$
$$b=5-a \cdot y_{min} \text{あるいは } 2.55-a \cdot y_{max} \quad \dots (13)$$

そして、この場合には $y < y_{min}$ と、 $y > y_{max}$ の範囲に
おいては変換を行わないようにする。
【0074】画像データを変換するにあたって、毎回計
算する必要がある。適用度の範囲が「0」～「2.55」と
いう値をとるとすれば、各適用値について色度変換結果
を予めおき、図16に示すように変換テーブルを形成
しておく。ただし、この場合はあくまでも適用度の

*象として適用度kに「1」を設定するものとし、遷移領
域を半径r0～半径r1の範囲として図15の部分で像々に
適用度kが「0」に近づくようにすればよい。

【0070】ステップS110では適用度kに「0」の適用
度とともにステップS111～S115にてこの適用
度kを求めておく。以上のようなステップS110～S
115のソフトウェア処理とこれを実現するハードウェ
アによって対応関係保持手段を構成する。本実施形態に
おいては、その判定結果を各画像処理の適用度kとして
求めるようにしているが、適用するか否かという二者択
一の判定が実現可能であることはいわなくてもよい。

【0071】次のステップS120では適用度kに注目し
て対象画像に対して画像処理を実行する。ここで、本実
施系において用意されている画像処理の具体的な内容につ
いてそれぞれ説明する。

【0072】コントラストは画像全体としての適用度の幅
を示し、コントラストを修正したいと感じる場合、コン
トラストの幅を広げたいという要望が主である。ある面
像の各面積における適用度の分布をヒストグラムとして表
計したものを図15で表線にて示している。表線に示す
分布を取る場合、明るい面積の適用度と暗い面積の適用度
の差が少ないが、適用度の分布が一点線線に示すように広
がれば明るい面積の適用度と暗い面積の適用度の差が大き
くなり、コントラストの幅が広がることになる。ここ
で、図17はコントラストを拡大するための適用度変換を
示している。変換元の適用度yと変換後の適用度Yとの間に
おいて、
$$Y=a+y+b \quad \dots (9)$$
なる関係で変換させると、a>1において変換元
の最大適用度 y_{max} と最小適用度 y_{min} の面積の差は変
換後においてより大きくなり、図15に示すように適用度
の分布が広がることになる。この場合、適用度の分布に
応じて傾きaとオフセットbを決定すればより好適であ
る。例えば、
$$a=2.55/(y_{max}-y_{min}) \quad \dots (10)$$

※止するには再現可能な範囲の上限と下限に拡大しない範
囲として適用度で「5」ぐらいを渡すようにすればよ
い。この結果、変換式のパラメータは次式のようにな
る。
【0073】
【0074】
【0075】

【0076】
【0077】
【0078】
【0079】
【0080】
【0081】
【0082】
【0083】
【0084】
【0085】
【0086】
【0087】
【0088】
【0089】
【0090】
【0091】
【0092】
【0093】
【0094】
【0095】
【0096】
【0097】
【0098】
【0099】
【0100】

16

換には画度の値を持つておらず、画度を求めるためにLuv彩色空間に色変換する必要があるが、演算量などの問題から得策ではない。このため、テレビジョンなどの*

$$y = 0.30R + 0.59G + 0.11B \quad \dots (14)$$

※線を行った結果、画度分布におけるマジアンymmedを求め、同マジアンymmedが「85」未満である場合に、画像と判断して以下のy値に対応するy補正で明るくする。

$$[00079] \quad y = ymed / 85 \quad \dots (18)$$

あるいは、

$$y = (ymed / 85) ** (1/2) \quad \dots (19)$$

とする。ただし、 $y < 0.7$ となっても、 $y = 0.7$ とする。このような境界を設けておかないと夜の画像が星間のようにになってしまうからである。なお、明るくしすぎると全体的に白っぽい画像になってコントラストが弱い画像になりやすいため、彩度を合わせて強調するなど処理が好適である。

[0080] 一方、マジアンymmedが「128」より大きい場合には、画像と判断して以下のy値に対応するy補正で暗くする。

$$[0081] \quad y = ymed / 128 \quad \dots (20)$$

あるいは、

$$y = (ymed / 128) ** (1/2) \quad \dots (21)$$

とする。この場合、 $y > 1.3$ となっても、 $y = 1.3$ とし、暗くしないよう閾値を設けておく。

[0082] なお、このy補正についても図16に示すような変換テーブルを形成しておけばよい。

30 [0083] 画像のシャープさを修正するエッジ強調処理は、強調前の画像の画度Yに対して強調後の画度Y'が、

$$Y' = Y + Enhance \cdot (Y - Y_{unsharp}) \quad \dots (22)$$

として演算される。ここで、Enhanceは、エッジ強調度であるとともに、Yunsharpは各画素の画像データに対してアンシャープマスク処理を施したものであり、こ

こでアンシャープマスク処理について説明する。図21は一例として5×5画素のアンシャープマスク60を示している。このアンシャープマスク60は、中央の「1」

001の値をマトリクス状の画像データにおける処理対★40

Yunsharp (x, y) = (1/208) Σ (Mij × Y(x+1, y+1))

に基づいて演算する。(23)式において、「396」とは重み付け係数の合計値であり、サトズの異なるアンシャープマスクにおいては、それぞれサトズの合計値となる。また、Mijはアンシャープマスクの各要素に配載されている重み係数であり、Y(x, y)は各画素の画像データである。なお、ijについてはアンシャープマスク41に対して行列と縦列の

座標値で示している。

[0086] (22)式に基づいて演算されるエッジ強調演算の意味するところは次のようになる。Yunsharp(x, y)は注目画素に対して周囲画素の重み付けを低くして加算したものであるから、いわゆる「なまけた」(アンシャープ)画像データとされていることになる。

50 このようにしてなまけたものはいわゆるローパスフイ

18

*画度Enhanceを自動設定することも可能である。

[0088] 画像のエッジ部分では隣接する画素間での画度データの差分が大きくなる。この差分は画度勾配であり、これをエッジ度と呼ぶことにする。画像の画度の

変化度合いは、ベクトルを水平方向成分と垂直方向成分とに分けて求めれば演算可能となる。ドットマトリクス

状態の画素からなる画像においては、対象画素を中心としたときに入った画素と隣接しているが、演算を簡易とするために水平方向と垂直方向に隣接する画素との間での

み変化度合いを求め、ベクトルの長さを当該対象画素のエッジ度として演算し、積算されたエッジ度を画素数で除算することにより平均値を算出する。すなわち、こ

のオブジェクト画像のシャープ度合いSLは、画素数をE(1)pixとすると、

$$[0089] \quad [数2] \quad SL = \sum |g| / E(1)pix \quad \dots (24)$$

※ [0090] 一方、画像のシャープさは感覚的なもので

あるため、実験的に得られた最適なシャープ度合いの画像データについて同様にしてシャープ度合いSLを求め、その値を理想的シャープ度合いSlopeと設定するとともに、エッジ強調度Enhanceを、

$$Enhance = k \cdot s \cdot (Slope - SL) ** (1/2) \quad \dots (25)$$

★にそれぞれheightドットとwidthドットからなる場合、

$$k = \min(\text{height}, \text{width}) / A \quad \dots (26)$$

な関係にある色相成分の成分値であるときは、 $R = G = B$ であればグレイであったが無彩度となる。従って、RGBの各成分における最小値となる成分については各画素の色相に影響を与えないと考える。各成分における最小値をすべての成分から採算し、その成分値を拡大することによって彩度を強調できるといえる。

[0095] RGB画度データの各成分(R, G, B)における青(B)の成分値が最小値であったとすると、この彩度強調パラメータRatioを使用して次のように変換する。

$$[0096] \quad R' = B + (R - B) \times Ratio \quad \dots (27)$$

$$G' = B + (G - B) \times Ratio \quad \dots (28)$$

$$B' = B \quad \dots (29)$$

この結果、RGB彩色空間とLuv空間の間で往復する二度の色変換が必要となるため、演算時間の低減をはかることができる。この実施形態においては、無彩度の成分について単純に最小値の成分を他の成分値から減算する手法を採用しているが、無彩度の成分を減算するにあたっては別の変換式を採用するものであっても構わない。ただし、(27)～(29)式のようにより値を減算するだけの場合には乗除算が伴わないので演算が容易となるという効果がある。

50

(11)

19

【0097】(27)～(29)式を採用する場合も、良好な変換が可能であるものの、この場合には彩度を強調すると彩度も向上して全体的に明るくなるという傾向がある。従って、各成分から輝度の相当値を減算した差分値を対象として変換を行うことにする。

【0098】彩度強調が、

$$R' = R + \Delta R \quad \dots (30)$$

$$G' = G + \Delta G \quad \dots (31)$$

$$B' = B + \Delta B \quad \dots (32)$$

となすとして、この加減値 ΔR 、 ΔG 、 ΔB は輝度と10

の差分値に基づいて次式に求める。すなわち、*

$$Y' = Y + \Delta Y$$

$$\Delta Y = 0.30\Delta R + 0.59\Delta G + 0.11\Delta B$$

$$= \text{Ratio} \{ (0.30R + 0.59G + 0.11B) - Y \}$$

$$= 0 \quad \dots (39)$$

$$\dots (40)$$

$$92 \leq A < 184 \text{ なら}$$

$$S = -AX \{ (10/46) + 60 \} \quad \dots (45)$$

$$184 \leq A < 230 \text{ なら}$$

$$S = -AX \{ (10/23) + 100 \} \quad \dots (46)$$

$$230 \leq A \text{ なら}$$

$$S = 0 \quad \dots (47)$$

というように彩度強調指数Sを決定する。図23はこの

彩度「A」と彩度強調指数Sとの関係を示している。図

に示すように、彩度指数Sは最大値「50」～最小値

「0」の範囲で彩度「A」が小さいときに大きく、同彩

度「A」が大きくなると小さくなるように徐々に変化し

ていくことになる。この彩度指数Sから彩度強調指数S

ratio への変換は、

$$\text{Ratio} = (S + 100) / 100 \quad \dots (48)$$

30 として求めればよい。この場合、彩度強調指数S=0の

ときに彩度強調パラメータSratio=1となった彩度強

調されない。

【0104】最後に、図10に示すようにして色度や画

素の範囲を指定しつつその色度を強調する手法について

説明するが、基本的には当該色度を強調するにあたって

その画素の輝度を強くする手法を採用する。従って、図

20に示すような補正のトーンカーブを利用する。む

ろん、強調程度に応じた値を決定されればよい。な

お、自動設定する場合には理想値に近い画像について青

空、木々の緑、肌色について平均値 $\{R_s, \text{ideal}, G_s, \text{idea}$

$l, B_s, \text{ideal}\}$ を求めることにし、その平均値 $\{R_s, \text{idea}$

$l, G_s, \text{ideal}, B_s, \text{ideal}\}$ と当該画像での集計結果に基づ

く平均値 $\{R_s, \text{ave}, G_s, \text{ave}, B_s, \text{ave}\}$ のずれを求め、そ

の差を修正量 ΔR 、 ΔG 、 ΔB とすればよい。

【0105】以上、本実施形態において用意されている

画像処理の手法について説明したが、ステップS110

にて対象画像の適用対称関係を判定するとともにステッ

プS111～S116にて適用量を求められらるもので、

ステップS120では判定結果に基づいて画像データを

50 変換する。

$$S = -AX \{ (10/92) + 50 \} \quad \dots (44)$$

(12)

21

【0106】前述したように図7に示す処理メニューエ

リア43では画像処理の種類を選択するとともに強調レ

ベルも選択している。従って、ステップS100では上

述した画像処理を前提としつつそれぞれの強調レベルに

応じた変換テーブルを作成し、コンピュータシステムに

おける所定の記憶領域に保存しておく。そして、ステッ

プS120ではかかる変換テーブルを参照して次のよう*

$$R_{\text{fin}} = k \cdot R_{\text{post}} + (1-k) \cdot R_{\text{pre}} \quad \dots (49)$$

$$G_{\text{fin}} = k \cdot G_{\text{post}} + (1-k) \cdot G_{\text{pre}} \quad \dots (50)$$

$$B_{\text{fin}} = k \cdot B_{\text{post}} + (1-k) \cdot B_{\text{pre}} \quad \dots (51)$$

と変換する。この意味するところは、適用度kが「0」

～「1」で変化する遷移領域において徐々に画像処理が

重みを増すようになり、段差が生じなくなることであ

る。

【0108】むろん、対象画像が適用対称となる全ての

画像処理の変換テーブルについて、順次、(49)式～

(51)式を適用するし、適用度kが「0」であれば画

像データ変換を行わなくてもよい。また、(49)式～

(51)式についてはRGBの各成分についての演算と

なっているが、対象となる成分が一面であることもあ

る。さらに、適用度kを利用しない場合には単に変換テ

ーブルの演算だけを変えて得られるRGB変換データの

各成分 $\{R_{\text{post}}, G_{\text{post}}, B_{\text{post}}\}$ をそのまま利用して※

$$R_{\text{fin}} = k' \cdot R_{\text{part}} + (1-k') \cdot R_{\text{total}} \quad \dots (52)$$

$$G_{\text{fin}} = k' \cdot G_{\text{part}} + (1-k') \cdot G_{\text{total}} \quad \dots (53)$$

$$B_{\text{fin}} = k' \cdot B_{\text{part}} + (1-k') \cdot B_{\text{total}} \quad \dots (54)$$

といった重み付け加算で演算すればよい。

【0111】例えば、図24は図7の写真において全体

的に色の鮮やかさを強調させる一方で、逆光気味の人物

を明るくさせた状況での選択結果を概略的に示してい

る。すなわち、画像全体を対象とする左下がりハッ

チング領域に対する変換結果 $\{R_{\text{total}}, G_{\text{total}}, B_{\text{to}}$

$\text{total}\}$ と、人物像を対象とする右下がりのハッチング

領域に対する変換結果 $\{R_{\text{part}}, G_{\text{part}}, B_{\text{part}}\}$ と、

人物像に対して指定した領域内で適用度k'が最大の

0.5となるように設定し、その領域の遷移領域で適用度

k'が0<k'<0.5の範囲で変化させればよい。こ

れに対して、人物像に対して指定した領域内の適用度

k'を最大1.0となるように設定し、その領域内で変化させ

るようによれば、人物像に対して指定した領域内では画

像全体に対する変換を適用しないようにすることでも

きる。むろん、同様にしてさらに多数の画像処理の結果

を適用させることもできる。

【0112】以後、ステップS130で対象画像を移動

させるとともにステップS140で全ての対象画像につ

いて処理を終了したか判断し、終了していれば本画像処

理を終了する。

【0113】なお、それぞれの画像処理で強調度を自

50

*に変換する。

【0107】変換前のRGB変換データの各成分 $\{R_{\text{pre}}, G_{\text{pre}}, B_{\text{pre}}\}$ とするとともに、所定の変換テーブルを参照した変換後のRGB変換データの各成分 $\{R_{\text{post}}, G_{\text{post}}, B_{\text{post}}\}$ とするとともに、最終的な画像データを $\{R_{\text{fin}}, G_{\text{fin}}, B_{\text{fin}}\}$ とすると、

※もよい。

【0109】ところで、以上においては画像処理ごとに

適用すべき対象を指定していた。すなわち、全体から見

れば特定の領域だけが画像処理を実施されている。しか

しながら、全体に対してある画像処理をしながらも特定

の領域に対してさらに別の画像処理を重ねて実施すると

いったことも当然に可能となる。

【0110】ここで、画像全体に対する画像処理の変換

結果として各成分 $\{R_{\text{total}}, G_{\text{total}}, B_{\text{total}}\}$ が得

果とするとともに、特定の領域に対する画像処理の変換結

果として各成分 $\{R_{\text{part}}, G_{\text{part}}, B_{\text{part}}\}$ が得ら

れたならば、最終的な画像データ $\{R_{\text{fin}}, G_{\text{fin}}, B_{\text{fin}}\}$ は、同様の適用度k'を利用して、

動設定する手法について説明したが、それらは上述した

ようにして対象画像を移動させていく前の段階で均等に

画像データをサンプリングして必要な集計を行ない、集

計結果に基づいて強調度を自動設定するとともに変換

テーブルを作成しておけばよい。

【0114】プリンタドライバ21bで色度に基づいたオ

ブション選択するような場合にはこのような自動設定に

よって強調レベルを設定することができ、操作性

を向上させることができる。

【0115】次に、上記構成からなる本実施形態の動作

を説明する。

【0116】写真画像をスキヤナ11で読み込み、プリ

ンタ31にて印刷する場合を想定する。すると、まず、

コンピュータ21にてオペレーティングシステム21a

が稼働しているもとで、画像処理アプリケーション21

dを起動させ、スキヤナ11に対して写真の読み取りを

開始させる。読み取られた画像データが同オペレーテ

ィングシステム21aを介して画像処理アプリケーション

21dに取り込まれたら、同画像処理アプリケーション

21dは図5に示すフローチャートに基づいて画像処理

を実行する。

【0117】まず、ステップS100にて適用対象を指

定すべく、図7に示すように読み込んだ写真画像をウィ

ンドウ40の表示エリア42に表示する。この状態で編

作者は図8に示すようにマウス27で空色部分と処理領域として指定するとともに処理メニューエリア43で彩度を強調させるように上矢印を数回クリックする。処理後、中央の人物像のように処理領域を選択し、処理メニューエリア743で明るさを強調させるように上矢印を数回クリックする。すなわち、背景のうしろの領域を指定して彩度を強調する画像処理を指定するとともに、人物の領域を指定して明るさをあげる画像処理を指定したことになる。

【0118】ウィンドウを開くことによって指定されたデータを取得し、この指定に基づいて変換テーブルを作成する。すなわち、この指定に示す領域テーブル対応表を参照し、処理情報を参照して画像処理の信頼を決めるとともにレベルに基づいて強調程度を判断し、変換テーブルを作成する。ここでは強度強調処理のための変換テーブルと明るさを明るくするための変換テーブルを作成することになる。

[0119] この後、処理対象画像を初期位置へ搬送し、ステップS110にて対象画像の座標が図9に示すように、ステータス110にて対象画像の各領域が図9に示すように、遷移領域データに対する対象領域に含まれるかを判定する。図8、この場合の遷移領域も考慮し、適用度とする。図9に示すように対象画像がハッチングした領域である時、図8に示すようには適用度として「1」が設定されるため、ステップS120では対象となる画像の処理対象データグループを参照し、(49)～(51)式に基づき画像データを変換する。また、図8に示す例ではまず部分Aで指定した矩形領域と人物像を指定した矩形領域とが一部で重なっており、重なっている部分では二段階に(49)～(51)式を適用して画像データを変換する。むしろ、遷移領域についても画像データは変換され、指定された矩形領域と段差が生じないようする。

[0102] 以上の処理をステップS130にて処理する。画像平面を移動させたがら、ステップS140にて全画面に於いて実行しては半断されるまで繰り返す。これにより、空色部分については彩度を強調して青空より緑や黄にかけず、人物像の処理が行われるし、人物像の部分のみにして逆光状態であったとしてもフラッシュを点灯させて撮影したような見やすい画像となる。むしろ、人物が明るくなくしても空の部分の方が明るくなってしまいうことのない、人物像の部分で特に彩度強調されてしまふこともない。

【0121】この後、画像処理された画像データをディスプレイドライバ23cを介してディスプレイ32に表示し、良好であればグラフィックドライバ21bを介してディスプレイ31にて印刷させる。すなわち、同プロセスパイプ21bが指定した例色域に指定したとおりの画像処理を実行されたRGBの増補データを入力し、所定の解像度変換を施す。グラフィックドライバ21bは、上述したラスター化を行なうとともに、ラスターデータのRGBからCMYKへ色変換し、その後でCMYKのカラーデータを用いて印刷を行なう。

塔調データから二値データへ変換してプリンタ31へ出力する。

【0122】一方、画像処理アプリケーション211dとして画像処理するのではなく、所定のアプリケーションから印刷処理を実行し、プリンタ211bが起動された場合には、ウィンドウ400の表示エリア411に既に読み込み画像を表示できない場合も多い。この場合、プリンタ211bは図10に示すようなオプション選択の画面を表示することができ、操作者は読み込み前の写真などを見ながら人の肌部分をきれいにしたいとか、木々の緑や草や花にしたいなど、所望の画像処理とかなる項目を選択しておく。この処理は図5に示すステップS1009の適用対象指定の処理に該当する。

【0123】オブジェクト選択後、同プリンタドライバ211bは内部で変換テーブルを作成しておき、入力される画像データがその色域について色度を判定し、オブジェクト選択された色域の色度であるかを判断する。そして、対象となっている場合には、変換テーブルを参照して(49)～(51)式に基づいて変換を実行し、変換後の画像データプリンタ31に出力可能なCMYの画像データに変換する。

【0124】この結果、オリジナルの画像のうち人の肌、髪の毛、背景の空、木々の緑の画素については明るく修正され、結果として鮮やかに見えるように印刷されることになる。

【0125】このように、画像処理の中核をなすコンピュータ21はステップS100で画像処理を適用している領域を指定しておき、ステップS110でS140では対象画素を移動させながら指定されている領域に属するかどうかを判定しつつ、属する場合には指定された画像処理を実行することになるため、ある領域の画素データは修正することによって別の領域の画素データに影響を与え、全体として美しくなる。

【0126】このように、本実施形態の画像処理方法によ

【図面の説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置のブロック図である。

【図2】同画像処理装置の具体的ハードウェアのブロック図である。

【図3】本発明の画像処理装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図４】本発明の画像処理装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図5】本発明の画像処理装置における画像処理を示すフローチャートである。

【図6】処理対象画像を移動させていく状態を示す図である。

【図7】処理対象エリアと処理内容を指定する表示状態を示す図である。

【図8】二つの処理対象エリアを選択した状態を示す図である。

【図9】 指定した領域と画像処理の対象を記憶する領域・テーブル対応表を示す図である。

【図10】処理対象と処理内容をオプション選択する画面の表示状態を示す図である。

【図11】x-y色度で指定される矩形領域を示す図である。

【図12】x-y色度で中心点を指定する状況を示す図である。

【図13】適用度を設定する際のフローチャートである。

【図14】 $x-y$ 色度で中心点を指定したときの適用度の変化を示すグラフである。

である。

【図16】輝度分布を拡大する際の交換テーブルを示す図である。

【図17】輝度分布を拡大させるための変換関係を示す図である。

【図18】 γ 補正で明るくする概念を示す図である。

である。

【図21】5×5画素のアンシャープマスクを示す図である。

【図22】彩度分布の集計状態の概略図である。

【図23】彩度Aと彩度強調指数Sとの関係を示す図で

【図24】全体に適用する画像処理と一部に適用する画

象処理とが行わせる場合の処理対象エリアを示す図である。

【符号の説明】
10…画像入力装置

20...画像処理装置
21...コンピュータ

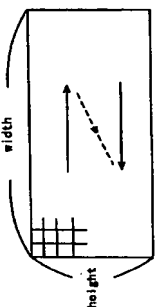
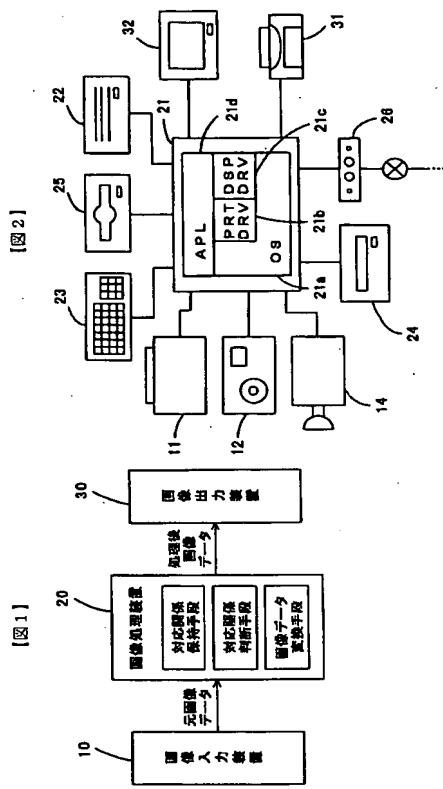
21 a...オペレーティングシステム
21 b...プリンタドライバ

21c...ディスプレイドライバ
21d...画像処理アプリケーション

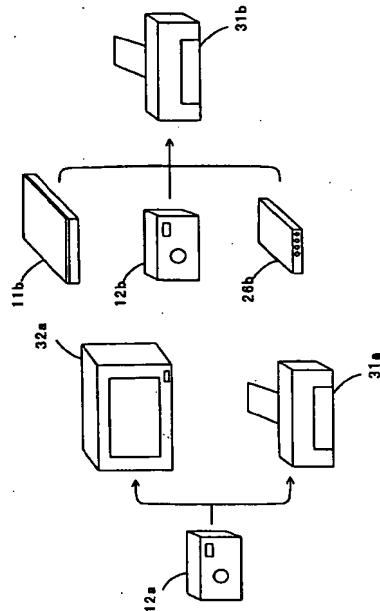
222...ハードディスク
223...キーボード

25...フロッピーディスクドライブ

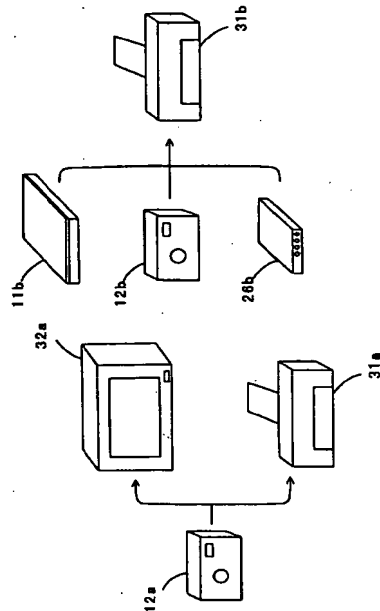
26...子云



【図3】



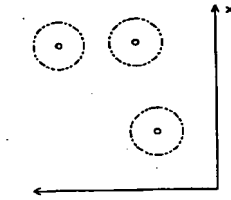
【図4】



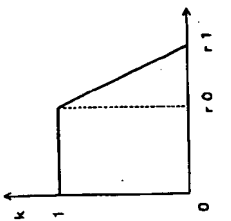
【図9】

補正テーブル対応表				
左上座標	右下座標	処理種類	レベル	
$(x0, y0)$	$(x1, y1)$	1	+1	
$(x2, y2)$	$(x1, y1)$	2	+3	
$(x3, y3)$	$(x1, y1)$	3	-1	

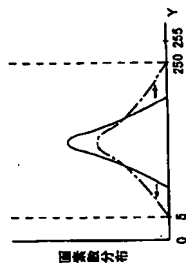
【図12】



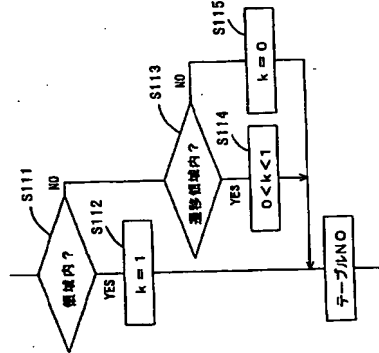
【図14】



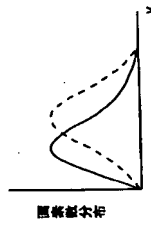
【図15】



【図13】



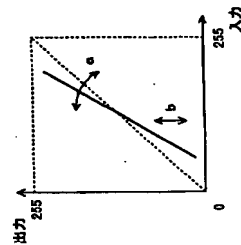
【図18】



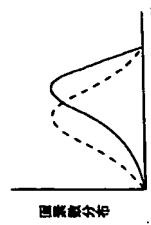
【図16】

y	y
0	0
min	5
max	250
255	255

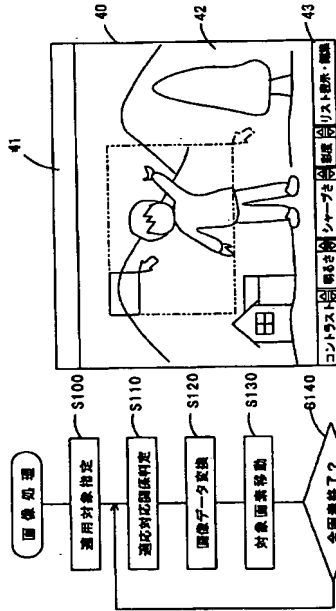
【図17】



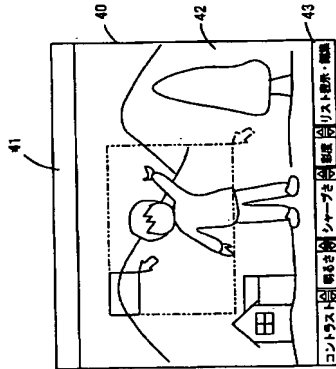
【図19】



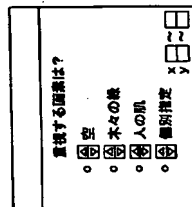
【図5】



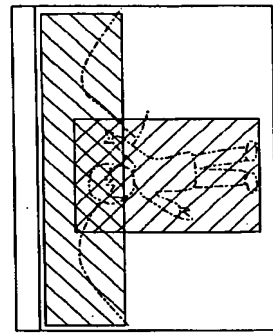
【図7】



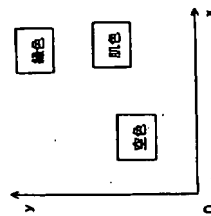
【図10】



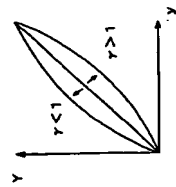
【図8】



【図11】



【図20】



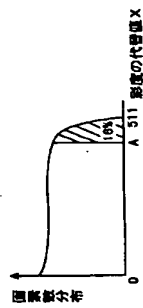
【図21】

5x6

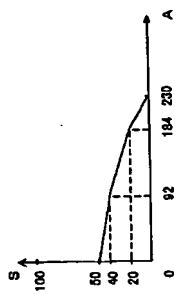
	j=-2	-1	0	1	2	
i=-2	0	2	4	2	0	
-1	2	20	48	20	2	
0	4	48	100	48	4	
1	2	20	48	20	2	
2	0	2	4	2	0	
						386

60

【図22】



【図23】



【図24】

